

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE OLIVEIRAS**

FABRÍCIO TADEU DONATTI

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA  
NOVEMBRO, 2008

FABRÍCIO TADEU DONATTI

## **ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE OLIVEIRAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Engenharia Agrônômica, da  
Universidade Federal de Santa Catarina –  
UFSC, como requerimento parcial à obtenção  
do grau de Engenheiro Agrônomo.

ORIENTADOR: PROF. JOSÉ AFONSO VOLTOLINI, Dr.

FLORIANÓPOLIS – SANTA CATARINA  
NOVEMBRO, 2008

# **ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE OLIVEIRAS**

FABRÍCIO TADEU DONATTI

ESTE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO FOI JULGADO E APROVADO PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO DE ENGENHEIRO AGRÔNOMO, E APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA.

Florianópolis, novembro de 2008

APRESENTADA PERANTE A BANCA EXAMINADORA COMPOSTA DOS  
PROFESSORES:

---

Prof. José Afonso Voltolini, Dr.  
Orientador

---

Prof<sup>a</sup> Aparecido Lima da Silva, Dr.

---

Prof. Lírio Luiz Dal Vesco, M.Sc.

***Ao tempo ... sempre sutil em seus ensinamentos.***

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Vida pelos seus ensinamentos e, àqueles que tornaram ela possível, meus pais! A minha querida Carina, pelo amor, ombro amigo, carinho, dedicação e atenção sempre presentes! Ao pesquisador Dorli Mário Da Croce (CEPAF/EPAGRI de Chapecó, SC) pelos instrumentos que tornaram possível este trabalho!

## **IDENTIFICAÇÃO DO ESTÁGIO**

**Nome:** Fabrício Tadeu Donatti

**Área de estágio:** Fruticultura

**Empresa:** Universidade Federal de Santa Catarina

Centro de Ciências Agrárias

Departamento de Fitotecnia

Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal

**Endereço:** Rodovia Admar Gonzaga, 1346 – Bairro Itacorubi - Cep 88034.001

**Orientador:** Prof. Dr. José Afonso Voltolini

**Carga horária:** 360 horas

## RESUMO

O método mais utilizado na propagação da oliveira nos países produtores do Mediterrâneo e América do Sul é o enraizamento de estacas semilenhosas, uma vez que permite a obtenção de mudas de maior qualidade e em maior quantidade, necessárias para a formação de olivais modernos, com características que permitam um maior adensamento de plantio, maiores produtividades e manejo facilitado. Para tanto, é preciso que sejam satisfeitas condições específicas para a formação de suas raízes, como tratamento com ácido indolbutírico (AIB), ambiente protegido e substrato aquecido. No Brasil, as pesquisas sobre esta cultura ainda são recentes. Os trabalhos relacionados existentes são poucos e abordam este processo e suas variações, porém, não estabelecem uma comparação sobre o comportamento do enraizamento entre estacas herbáceas e as semilenhosas da oliveira em ambiente controlado. Desta forma, este trabalho avaliou o potencial de enraizamento destes dois tipos de estacas quando submetidas a tratamento com 3000 ppm de AIB e aquecimento basal sob substrato de perlita em ambiente protegido. Os resultados obtidos sugerem não haver diferença significativa na formação de calos entre estacas herbáceas e semilenhosas nestas condições. Demonstram também a necessidade de um ambiente protegido para o enraizamento das estacas, que permita concentrar elevada umidade em seu ambiente, como condição essencial para a manutenção foliar, sobrevivência das estacas e seu enraizamento. Revelou indicações importantes para a produção de mudas de oliveiras, além da necessidade de novos estudos para o domínio efetivo das técnicas de multiplicação vegetativa desta cultura, pouco conhecida ainda em nosso país.

**Palavras-chave:** Oliveira, Enraizamento, Estacas, Propagação Vegetativa.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Planta de oliveira .....	19
FIGURA 2 - Flor da oliveira .....	20
FIGURA 3 - Inflorescências em ramo de oliveira .....	21
FIGURA 4 - Azeitonas na oliveira.....	22
FIGURA 5 - Antracnose. Sintomas iniciais.....	28
FIGURA 6 - Cercosporiose. Sintomas no fruto. ....	30
FIGURA 7 - Escudete da azeitona. Sintomas no fruto.....	31
FIGURA 8 - Sintomas do repilo em folhas de oliveira.....	33
FIGURA 9 - Ciclo patogênico da verticilose da oliveira .....	34
FIGURA 10 - Sintomas (galhas) da tuberculose da oliveira.....	35
FIGURA 11 - Danos da traça-da-oliveira. gerações filófaga, antófaga, e carpófaga .....	38
FIGURA 12 - Estádios da cochonilha-negra .....	40
FIGURA 13 - Fêmea da mosca da oliveira. ....	42
FIGURA 14 - Circulação de água para aquecimento do substrato .....	57
FIGURA 15 - Número médio dos valores obtidos em oito repetições, de estacas herbáceas e semilenhosas de oliveira que apresentaram formação de calos em sistema de enraizamento protegido e aquecimento basal .....	61
FIGURA 16 – Percentual de estacas herbáceas e semilenhosas de oliveira com e sem formação de calos em ambiente protegido e aquecimento basal .....	62
FIGURA 17 – Mosaico – ilustração das fases do experimento. Construção da estufa, sistema de circulação de água para aquecimento de substrato, formação de calos nas estacas e estacas da oliveira em substrato de perlita.....	64



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Insetos e ácaros da oliveira .....	36
TABELA 2 – Densidades e espaçamentos para o plantio da oliveira .....	47

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AIB – Ácido Indolbutírico

ANA – Ácido Naftalenoacético

CEPAF – Centro de Pesquisas da Agricultura Familiar

CTC – Capacidade de Troca de Cátions

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

K – Potássio

mm – milímetro

N – Nitrogênio

P – Fósforo

PH – Potencial Hidrogeniônico

ppm – Partes por milhão

S – Enxofre

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

## SUMÁRIO

<b>1 DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO .....</b>	<b>12</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>15</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	15
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>3 JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>16</b>
<b>4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>18</b>
4.1 BOTÂNICA E MORFOLOGIA DA OLIVEIRA (OLEA EUROPAEA LINEU) .....	18
4.2 PRODUTOS DA OLIVEIRA .....	23
4.2.1 A Azeitona de Mesa .....	24
4.2.2 O Azeite de Oliva .....	25
4.3 DOENÇAS DA OLIVEIRA .....	27
4.3.1 Antracnose .....	27
4.3.2 Cancro e cáries de tronco .....	29
4.3.3 Cercosporiose (Emplomado).....	29
4.3.4 Escudete da azeitona .....	30
4.3.5 Fumagina .....	31
4.3.6 Podridão Radicular.....	32
4.3.7 Repilo (Queda das folhas).....	32
4.3.8 Verticilose.....	33
4.3.9 Tuberculose.....	35
4.4 PRAGAS DA OLIVEIRA .....	36
4.4.1 Traça da Oliveira .....	37
4.4.2 Cochonilha-Preta (Cochonilha-da-oliveira) .....	39
4.4.3 Mosca da Oliveira (Bactrocera oleae).....	42
4.5 REQUERIMENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DA OLIVEIRA .....	43
4.6 PLANTIO E DENSIDADES RECOMENDADAS PARA A CULTURA DA OLIVEIRA .....	46
4.7 MÉTODOS DE PROPAGAÇÃO DA OLIVEIRA .....	48
4.7.1 Estaquia .....	49
4.7.1.1 Preparação de Estacas .....	50
4.7.2 Enxertia .....	51
4.7.3 Mergulhia.....	51
4.8 HORMÔNIOS INDUTORES DE ENRAIZAMENTO .....	52
<b>5 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....</b>	<b>54</b>
<b>6 HIPÓTESE .....</b>	<b>54</b>
<b>7 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>56</b>
<b>8 RESULTADOS .....</b>	<b>60</b>
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>65</b>
<b>10 REFERÊNCIAS .....</b>	<b>68</b>

## 1 DELIMITAÇÃO DO ASSUNTO

A oliveira (*Olea europaea* L.) é uma planta de origem européia adaptada a regiões de climas mediterrâneos, caracterizados por um verão quente e seco e um inverno com baixas temperaturas no período que antecede sua floração (EPAMIG, 2007). Segundo o Ministério da Agricultura, Desenvolvimento Rural e das Pescas da Espanha (2007), trata-se de uma cultura de grande tradição e importância nos países mediterrâneos, tendo associada à sua presença múltiplas funções e valias, tanto no setor de azeite de oliva quanto no de azeitona de mesa.

Sua origem estende-se da região geográfica que vai do sul do Cáucaso até as zonas costeiras da Síria, povoando todos os países às margens do mediterrâneo. Com o descobrimento e colonização das Américas, estendeu-se pelo novo mundo, sendo na atualidade, também cultivada em países como África, China, Japão e Austrália (MESQUITA et al., 2006).

Gomes (1979) enfatiza a importância da olivicultura desde os primórdios da civilização. Relata sobre o sinal trazido à noé pela pomba após o dilúvio, que foi um ramo de oliveira. Destaca que em Roma, os cidadãos ilustres e os vitoriosos eram cingidos na cabeça com ramos da planta. Os gregos, dedicaram a oliveira à Minerva, deusa da sabedoria. A bíblia refere-se a oliveira como símbolo de beleza, sabedoria e retidão. Ainda, a planta tem significado histórico no desenvolvimento humano e, também encontra na atualidade, importância comercial dadas suas propriedades organolépticas e nutricionais.

O Brasil recebeu os primeiros exemplares de oliveira por volta do ano de 1800, por ocasião dos imigrantes europeus que se estabeleceram em regiões do sul e sudeste do país, porém, sua introdução foi apenas de caráter ornamental, não

havendo na ocasião e até o ano de 2007, cultivos expressivos desta cultura (EPAMIG, 2007).

Gomes (1979) argumenta que a maioria das oliveiras presentes no Brasil eram encontradas nas proximidades das igrejas, tradição plantada pelos vigários, tendo em vista as festas de domingo de ramos. Relata ainda que a maioria destas produziam muito bem e estavam espalhadas desde a região sul (São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) até a leste meridional (Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro).

O consumo de azeite de oliva e azeitona é crescente no Brasil, sendo considerado um produto freqüente na mesa do brasileiro, chegando a ser considerado o sétimo maior importador mundial de azeite de oliva e o segundo de azeitona. Estima-se que os importadores desta *commodity* investem em média cerca de 600 milhões de reais por ano para abastecer o mercado nacional, cuja demanda nos anos de 2004 e 2005 foi registrada em cerca de 50 mil toneladas de azeite e 35 mil toneladas de azeitona (MESQUITA et al., 2006). O autor argumenta ainda que as tradicionais áreas de cultivo de oliveira nos países mediterrâneos estão ficando esgotadas devida a pouca capacidade de ampliar os plantios já existentes e que, países da América do Sul (Chile, Argentina, Peru) e Austrália tem respondido cada vez mais pelas importações brasileiras de azeite.

Diante de tais fatos e observando-se a variabilidade climática de nosso território, percebe-se que o Brasil tem capacidade e microclimas favoráveis ao plantio em larga escala da oliveira, visto que o consumo dos brasileiros apresenta crescimento anual, fator que consolida nosso país como mercado promissor, tanto de azeite de oliva quanto de azeitona de mesa, além do que o seu cultivo poderá diminuir os gastos com importações e, também, aumentar a arrecadação de

impostos diretos com a produção e comercialização interna. Prova desta premissa é o plantio experimental de oliveiras em áreas irrigadas do semi-árido brasileiro, buscando a produção de azeitonas de mesa e azeite de oliva (CODEVASP, 2005).

Sendo assim, torna-se importante o fomento e apoio a esta atividade, bem como o desenvolvimento de pesquisas que tornem a cultura uma fonte promissora de renda, em especial à agricultura familiar, tão importante no Brasil e em Santa Catarina.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Avaliar o enraizamento de estacas semilenhosas e herbáceas de oliveiras em ambiente protegido e substrato aquecido, permitindo o desenvolvimento de mudas aptas para plantio em escala comercial.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Construir estrutura protegida para o desenvolvimento do experimento;
- definir metodologia para implantação e condução do experimento;
- Observar a formação de diferenciações celulares (calos) em estacas de oliveira;
- observar o efeito da umidade na manutenção foliar das estacas de oliveiras e sua relação com o enraizamento;
- avaliar o enraizamento das estacas semilenhosas e herbáceas de oliveiras sob condições controladas;
- avaliar a condição de enraizamento das estacas sob a concentração de 3000 ppm de AIB (Ácido Indolbutírico);
- verificar o efeito da temperatura do substrato no enraizamento das estacas de oliveiras;

### 3 JUSTIFICATIVA

O método tradicional de propagação de oliveiras por estaquia apresenta uma série de inconvenientes, que vão desde ao tamanho dos propágulos à época de realização da poda dos olivais, cujos ramos obtidos são utilizados no enraizamento das estacas, diretamente nas covas de plantio (PIO et al., 2005). Para viabilizar o cultivo econômico dessa planta no Brasil, um aspecto importante é a obtenção de mudas de qualidade.

Para Pio e colaboradores (2005) o enraizamento de estacas em ambiente controlado é o método mais utilizado e recomendado na multiplicação da oliveira. Entretanto, o sistema tradicional de propagação, ou seja, com estacas lenhosas de 60 cm enraizadas diretamente na área de plantio, apresenta além de outros inconvenientes, a necessidade de muito material vegetal (CABALLERO; DEL RIO, 2006).

O método de propagação de oliveiras por enraizamento de estacas semilenhosas sob nebulização tem permitido a produção de mudas de maior qualidade e homogeneidade, além da obtenção de mudas a custos menores devido à facilidade na realização de podas de formação e também, à possibilidade de assegurar plantas capazes de entrar em produção mais precocemente (CABALLERO; DEL RIO, 2006).

No Brasil, os estudos e a produção de oliveiras ainda são incipientes, sendo observadas ações nos Estados de Minas Gerais, através da EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais), no Rio Grande do Sul, através de produtores independentes e em Santa Catarina, através da EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina). Neste aspecto, a



proposta de estudo hora apresentada trará contribuições diretas para as pesquisas em nosso Estado, que possui importante potencial para a produção de azeitonas e azeite de oliva.

## 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 Botânica e Morfologia da Oliveira (*Olea Europaea* Lineu)

A oliveira pertence a seguinte classificação científica: Reino *Plantae*, Divisão *Magnoliphyta*, Classe *Magnoliopsida*, Ordem *Lamiales*, e família *Oleaceae*, que inclui até 30 gêneros, entre eles, *Fraxinus*, *Ligustrum*, *Olea* e *Syringa*. As oliveiras são classificadas no gênero *Olea*, sendo a espécie *Olea europaea* L. dividida nas subespécies *Olea europaea euromediterranea*, *Olea europaea laperini* e *Olea europaea cuspidata*. A primeira é composta por duas séries: a *Olea europaea euromediterranea sativa*, que é a oliveira cultivada na América, e *Olea europaea euromediterranea oleaster*, também conhecida como acebuche, mais comum na região do Mediterrâneo (OLIVEIRA, 2001).

Rapoport (1998), descreve a oliveira cultivada como uma árvore de tamanho médio e grande longevidade, com formato arredondado, cujo porte, densidade de copa e cor da madeira variam conforme a cultivar e as condições de cultivo, representada pela Figura 1. A planta, segundo este autor, apresenta duas fases bem distintas: a juvenil, que não tem capacidade de produção de frutos, cujas folhas são mais curtas e grossas, seus ramos possuem distância entre nós menores além de elevado potencial para o enraizamento de estacas; e a adulta, período em que alcança sua capacidade produtiva, com folhas maiores e delgadas e distâncias maiores entre nós.



**Figura 1** – Planta de oliveira.

Fonte: <http://www.midisegni.it/disegni/vivaio/olivo.gif>

O sistema radicular depende do material de origem da árvore e das características de solo onde é cultivada. Se for originada a partir de sementes, a raiz será do tipo pivotante central e, se for gerada a partir de estacas, será do tipo fasciculada (LOUSSERT; BROUSSE, 1980). Rapoport (1998) destaca que a maioria das raízes adventícias comportam-se como raízes principais durante o desenvolvimento e crescimento da oliveira.

Quanto ao sistema foliar, são simples e de formação elíptica, elíptico-lanceolada ou lanceolada, com comprimento de 5 a 7 cm e largura variando de 1 a 1,5 cm. Apresenta cor verde-escura e brilhante na face superior em virtude da ausência de estômatos e presença de cutícula e, na face inferior, cor

esbranquiçada, devido a presença de placas foliares que conferem maior resistência às condições de falta de chuva (RAPOPORT, 1998).

Oliveira e Abrahão (2006), descrevem as inflorescências da oliveira da seguinte maneira, as quais podem ser representadas pelas Figuras 2 e 3.

As inflorescências tem forma paniculada, com ramificações desde o eixo central, que pode também estar ramificado. Essas ramificações situam-se nas axilas foliares de crescimento vegetativo do ano anterior. A flor é constituída por quatro sépalas verdes soldadas, que formam o cálice e por quatro pétalas brancas, também soldadas pela base, que formam a corola. Trata-se de uma flor com simetria regular. Apresenta dois estames que se inserem pela base da corola com disposição oposta. Estes são constituídos por filamento e antera de cor amarela, dividida em dois lóbulos onde estão localizados os grãos de pólen. No centro da flor, encontra-se o pistilo, composto de um ovário súpero, estilo curto e grosso e estigma biloculado e papiloso, que pode variar em sua forma dependendo da variedade. A maturação dos órgãos sexuais ocorre 20 dias antes da floração, com o desenvolvimento do saco embrionário e a maturação dos gametas.



**Figura 2** – Flor da oliveira.

Fonte: <http://www.midisegni.it/Olivenbl%C3%BCte3.jpg>



**Figura 3** – Inflorescências em ramo de oliveira.

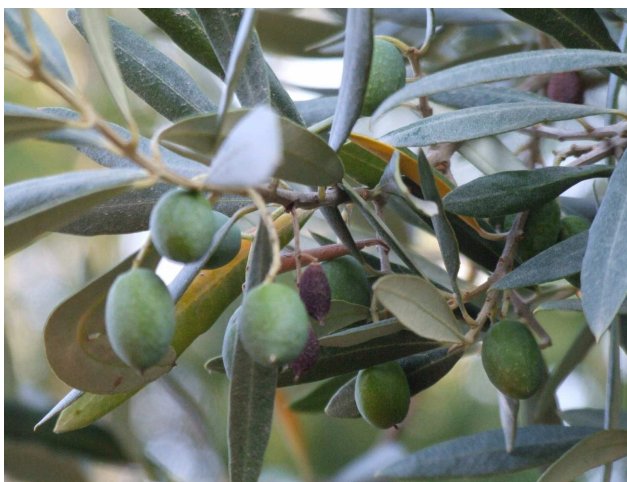
Fonte: [http://www.midisegni.it/Illustration\\_Olea\\_europaea0.jpg](http://www.midisegni.it/Illustration_Olea_europaea0.jpg)

Quanto ao crescimento vegetativo da oliveira, Rallo (1998) acrescenta que é no momento da brotação que se inicia tanto o desenvolvimento de novos brotos como o de inflorescências e que, a partir disso, sucedem-se uma série de procesos que irão determinar o crescimento vegetativo total da árvore e sua produção. Nesta etapa, se estabelece uma forte relação de competição por assimilados, razão pela qual observou que o estresse hídrico ou carências nutricionais ocasionam redução do número de flores por inflorescência e também, aumenta o número de flores abortadas.

As condições climáticas durante a floração também são determinantes para a polinização e vingamento do fruto. Temperaturas superiores a 30°C inibem o desenvolvimento do tubo polínico, ocasionando baixa porcentagem de produção de frutos. Somente quando for finalizado o período de concorrência por assimilados entre os frutos em desenvolvimento e ovários sem fecundar, é que poderá se definir o número final de frutos e, portanto, a capacidade produtiva total da árvore (RALLO, 1998).

Em relação aos frutos da oliveira, Rapoport (1998 apud OLIVEIRA; ABRAHÃO, 2006) apresenta a seguinte descrição, exemplificada pela Figura 4.

O fruto, denominado azeitona, é uma drupa de tamanho pequeno e formato elipsoidal, cujas dimensões variam em função da variedade, podendo apresentar entre 1 e 4 cm de comprimento e diâmetro de 0,6 a 2 cm. Possui uma só semente e é composto de três tecidos fundamentais: endocarpo, que corresponde ao caroço, o mesocarpo, à polpa e o exocarpo, à epiderme.



**Figura 4** – Azeitonas na Oliveira.

Fonte: [http://lh6.ggpht.com/\\_fjLlS-faEQ/Rr-](http://lh6.ggpht.com/_fjLlS-faEQ/Rr-lcBG2TUI/AAAAAAAAAR0/qNoxPOv0ns0/2006_0812Quinta_AGO060177.JPG)

[lcBG2TUI/AAAAAAAAAR0/qNoxPOv0ns0/2006\\_0812Quinta\\_AGO060177.JPG](http://lh6.ggpht.com/_fjLlS-faEQ/Rr-lcBG2TUI/AAAAAAAAAR0/qNoxPOv0ns0/2006_0812Quinta_AGO060177.JPG)

Sulcos fibrovasculares originados pela pressão dos vasos que separam o mesocarpo e o endocarpo durante o desenvolvimento do fruto determinam as diversas formas, tamanhos, simetrias e relevo em superfície do caroço, ou endocarpo. Estas características são utilizadas como o principal critério morfológico de classificação para a identificação das variedades de oliveira (RAPOPORT, 1998).

Oliveira e Abrahão (2006) comentam que em frutos completamente desenvolvidos, a polpa apresenta de 70 a 90%, o caroço entre 9 e 27% e a semente de 2 a 3% do seu peso total. Informa que estas porcentagens variam de forma considerável em função da variedade, estado de maturação do fruto e produção da planta. Quanto aos componentes da polpa e da semente, os principais são a água e o azeite, com porcentagens que variam de 50 a 60% para a água e 20 a 30% para o azeite, havendo uma relação inversa para eles. Para a semente, a água representa em média, 30%, e o azeite, 20% do peso total.

## **4.2 Produtos da Oliveira**

Gomes (1976) apresenta duas formas de apresentação para o consumo do fruto da oliveira: o azeite de oliva e a azeitona de mesa. Ambas necessitam de um certo processamento para tornarem-se consumíveis, sendo assim, apresentar-se-á alguns pontos relacionados com a industrialização da azeitona, quais sejam.

#### 4.2.1 A Azeitona de Mesa

Estabelece o regulamento Técnico Sanitário para Elaboração, Circulação e Venda de Azeitonas de Mesa (ESPANHA, 2001) o conceito de azeitona de mesa como sendo o fruto sadio, colhido em determinado estágio de maturação, que possua determinada qualidade para que, ao ser submetido a processo adequado de elaboração, proporcione um produto de boa aparência e conservação, próprio para o consumo.

Ordóñez e Pérez (2006) explica que o índice de maturação do fruto, determinado pela cor da pele da azeitona, define um tipo diferenciado de elaboração. Quanto a cor, classifica-as como:

- verdes: aquelas firmes, sadias, isentas de manchas, de tamanho normal, colhidas pouco antes do seu ponto de maturação;
- intermediária: azeitonas cuja colocação varia de rosada a castanho, colhidas antes da sua completa maturação;
- pretas naturais: frutos colhidos em plena maturação, de colocação preta, violeta, preto-verdosa ou castanho-escura;
- pretas: frutos não completamente maduros, escurecidos por oxidação.

O processo básico de elaboração e conservação da azeitona de mesa é definido pela colheita manual, na mesma árvore e no mesmo estado de maturação, evitando-se machucaduras e/ou ferimentos (GOMES, 1979). Seleção e tratamento com uma solução alcalina, posteriormente acondicionadas em salmoura, onde as azeitonas sofrerão uma fermentação completa ou parcial. Finalmente, uma



desidratação provocada por sal seco, onde as azeitonas perdem parte de sua umidade (ORDÓÑEZ e PÉREZ, 2006).

#### 4.2.2 O Azeite de Oliva

O processo de elaboração do azeite de oliva se inicia na colheita e transporte da azeitona, operações que devem ser cuidadosas pois terão significativa importância na qualidade do produto final e eficiência do processo (UCEDA et al., 2006).

O autor apresenta ainda alguns passos para a elaboração do azeite de oliva, divididas em cinco etapas, descritas conforme segue:

- Operações prévias: trata-se daquelas a serem realizadas antes da preparação da pasta e incluem:
  - a recepção e avaliação do fruto;
  - limpeza, a qual deve eliminar impurezas como folhas, ramos e partículas de terra. Hermoso e colaboradores (1994) destacam que não é aconselhável lavar frutos colhidos diretamente da árvore devido ao incremento de umidade nos respectivos frutos, fator que torna a extração do azeite mais difícil;
  - armazenamento em local que permita aeração e que evite ou dificulte alterações do fruto por hidrólises espontâneas, ações enzimáticas ou atuação de microorganismos.
- Preparação da pasta: etapa que consiste na moagem do fruto e agitação (ou batido) da pasta. A moagem objetiva o rompimento da estrutura da azeitona, permitindo a liberação das gotículas de azeite contidas nos vacúolos do

mesocarpo. A agitação (ou batido) tem como objetivo agrupar as gotas do azeite liberadas na moagem, formando uma fase contínua oleosa, passível de ser separada nas etapas posteriores do processo de elaboração do azeite;

- Separação de fases sólidas e líquidas: A pasta resultante da operação anterior é constituída de azeite, água e matéria seca. O objetivo desta etapa é separar o azeite destes outros elementos. O procedimento de separação desta fase pode ser realizado através ou de pressão, ou centrifugação;
- Separação das fases líquidas: o azeite resultante da etapa de separação das fases líquidas e sólidas ainda pode conter efluentes líquidos, onde ainda podem ser encontrados de 0,5 a 2% de azeite, que é necessário separar. Para isto, utiliza-se um processo de peneiramento, para o isolamento dos sólidos mais grosseiros, e uma centrifugação;
- Armazenamento e maturação do azeite: é a última fase do processo de fabricação do azeite de oliva. Nesta etapa, separam-se os azeites obtidos por qualidade, determinada por medições de acidez e provas de degustação. Protege-se o azeite de fermentações, oxidações e perdas de aroma através da limpeza periódica dos fundos dos locais de armazenamento, controle de temperatura do azeite armazenado, controle de aeração e luz incidente nos depósitos.

O azeite de oliva pode ser classificado da seguinte forma:

- Extra: caracterizado por sabor e aroma excepcional e acidez menor que 1%;
- Fino: cuja acidez concentra-se entre 1 e 1,5%;
- Semifino: cuja acidez situa-se entre 1,5 e 3%;
- Lampante: aquele com acidez superior a 3%;

- Refinado: azeite procedente da refinação por procedimento químicos. Perdem suas características organolépticas e suas propriedades naturais;
- Azeite de Oliva: Mescla de aceites virgens distintos ao lampante e refinado, com acidez superior a 1,5%;
- Azeite de Orujo Crú: aquele obtido por meio de solventes de orujo de oliva, que é um subproduto da azeitona;
- Azeite de Orujo refinado: obtido por refinação do azeite de orujo cru, com acidez superior a 0,5%;
- Azeite de Orujo de oliva: Mescla do azeite de orujo refinado e azeite de oliva virgens, distintos do lampante, com acidez não superior a 1,5%.

### 4.3 Doenças da Oliveira

#### 4.3.1 Antracnose

Também conhecida como lepra ou mumificado. Causa podridão das azeitonas, redução expressiva do peso e queda prematura dos frutos. A incidência da doença está relacionada com a suscetibilidade da cultivar, condições ambientais e a virulência do patógeno (PEREIRA et al., 2006).

O agente causal é o fungo *colletotrichum gloeosporioides*, o qual possui uma elevada variabilidade fisiológica e patogênica (BARRANCO et al., 2004; PEREIRA et al., 2006).

A doença manifesta-se nos frutos, porém tem-se observado infecções em folhas e brotos, como demonstra a Figura 5, originando manchas cloróticas, desfolha, secamento, morte apical dos ramos e debilitação das plantas. O

desenvolvimento da doença é dependente da umidade relativa do ar. Frutos mumificados que caem no solo constituem-se em fonte de inoculo primário para novas infecções, que se iniciam em geral, nas primeiras chuvas de outono, que separam os conídios da massa gelatinosa dos acérvulos do fundo e contribuem para sua dispersão (BARRANCO et al., 2004).



**Figura 5** – Antracnose. Sintomas Iniciais.  
Fonte: Barranco et al. (2004).

O controle é feito com medidas que aumentem o arejamento das plantas do olival, eliminação dos frutos mumificados, antecipação da colheita e cultivo de plantas mais resistentes ao fungo. Fungicidas cúpricos e orgânico também são bastante utilizados (PEREIRA et al., 2006).

#### 4.3.2 Cancro e cáries de tronco

Causado por fungos polífagos, que penetram por feridas e causam necroses nos tecidos lenhosos, nos ramos e no tronco (GOMES, 1979; PEREIRA et al., 2006). A cárie é freqüente em oliveiras provenientes de estacas grandes e grossas, porém, também pode aparecer nas oliveiras multiplicadas pelo enxerto em fenda (GOMES, 1979).

O ataque é generalizado e causa alterações no lenho. Dentre os fungos causadores da cárie estão o *Fomes fulvus* var. *oleae*, o *Phellinus*, *Polyporus*, e o *Stereum* (PEREIRA et al., 2006).

Gomes (1979) esclarece que o controle da cárie se faz cortando-se toda a madeira estragada, retirando-se todo o lenho morto até se encontrar o lenho vivo, Desinfeta-se a ferida e protege-a com cera. Explica ainda que os ramos mortos devem ser queimados e as ferramentas empregadas no trabalho devidamente desinfetadas.

O cancro causa seca e morte dos ramos, ocorre em áreas localizadas e tem como agentes causais os fungos *Eutypa lata*, *Phoma incompta*, e *Diplodia* sp. (PEREIRA et al., 2006).

#### 4.3.3 Cercosporiose (*Emplomado*)

A cercosporiose é causada pelo fungo *Cercospora cladosporioides*, e se manifesta preferencialmente em plantas debilitadas. Afeta as folhas e em algumas ocasiões, ramos e frutos, como destaca a Figura 6. A folha apresenta manchas irregulares, de coloração cinza. O fungo tende a permanecer tanto nas folhas caídas

no solo quanto naquelas da própria árvore (BARRANCO et al., 2004; NAGREF-ITAP, 2005).



**Figura 6** – Cercosporiose. Sintomas no fruto.  
Fonte: Barranco et al. (2004).

O controle é feito pelo emprego de variedades resistentes e tratamentos com calda bordalesa no outono e primavera (NAGREF-ITAP, 2005).

#### 4.3.4 Escudete da azeitona

Ataca exclusivamente o fruto da oliveira e tem como agente causal o fungo celomiceto *Camarosporium dalmatium* (*Sphaeropsis dalmatica*). Tem pouca importância e sua ocorrência é bem restrita (PEREIRA et al., 2006).

Segundo Barranco e colaboradores (2004) o termo escudete está associado ao sintoma mais freqüente da doença que é caracterizado por lesões necróticas arredodadas com o centro deprimido, de 3 a 6 mm de diâmetro, presentes nos frutos verdes, conforme representado na Figura 7.



**Figura 7** – Escudete da Azeitona. Sintomas no fruto.  
Fonte: Barranco et al. (2004).

O controle do fungo é o mesmo indicado para o controle do repilo, que inclui a poda seletiva e aumento do espaçamento no plantio, e a aplicação de fungicidas protetores das folhas, de contato ou sistêmicos (BARRANCO et al., 2004).

#### 4.3.5 *Fumagina*

A fumagina é uma doença causada pelo fungo saprófita *Capnodium elaeophilum*. É caracterizada pela formação de uma fuligem negra sobre folhas, ramos e frutos. Para sua sobrevivência, utiliza-se de substâncias açucaradas excretadas pela cochonilha *Saissetia oleae*. As medidas de controle centram-se no combate à cochonilha (GOMES, 1979; PEREIRA et al., 2006).

Sua incidência é maior naqueles olivais plantados em espaçamento mais adensado, onde há pouca aeração e ensolação. São comuns em olivais radicados em solos úmidos. A fumagina prejudica moderadamente o olival onde ocorre (GOMES, 1979).

#### 4.3.6 Podridão Radicular

Conforme Pereira e colaboradores (2006) as podridões radiculares são causadas por fungos de solo que atacam diferentes espécies de plantas e, ocasionalmente, a oliveira. Ressalta Gomes (1979) que o fungo *Armillaria mellea* é o agente causal da podridão branca da raiz, que ataca o sistema radicular da oliveira e manifesta-se nos solos argilosos, compactos e úmidos.

#### 4.3.7 Repilo (Queda das folhas)

Causada pelo fungo hiphomiceto *Cycloconium oleaginum* (forma assexuada *Spilocaea oleagina*) é considerada uma das doenças mais importantes nos olivares da Espanha (BARRANCO et al., 2004; PEREIRA et al., 2006).

A condição mais favorável ao seu desenvolvimento são períodos chuvosos, plantações densas e mal-arejadas. A Figura 8 apresenta alguns sintomas da doença, sendo os mais característicos aqueles que ocorrem na face superior da folha, onde aparecem manchas circulares de cor marrom-escuro a negro, ocasionalmente circundadas por um alo amarelo. Raramente são observadas lesões nos frutos (BARRANCO et al., 2004; PEREIRA et al., 2006).





**Figura 8** – Sintomas do Repilo em folhas de oliveira.  
Fonte: Barranco et al. (2004).

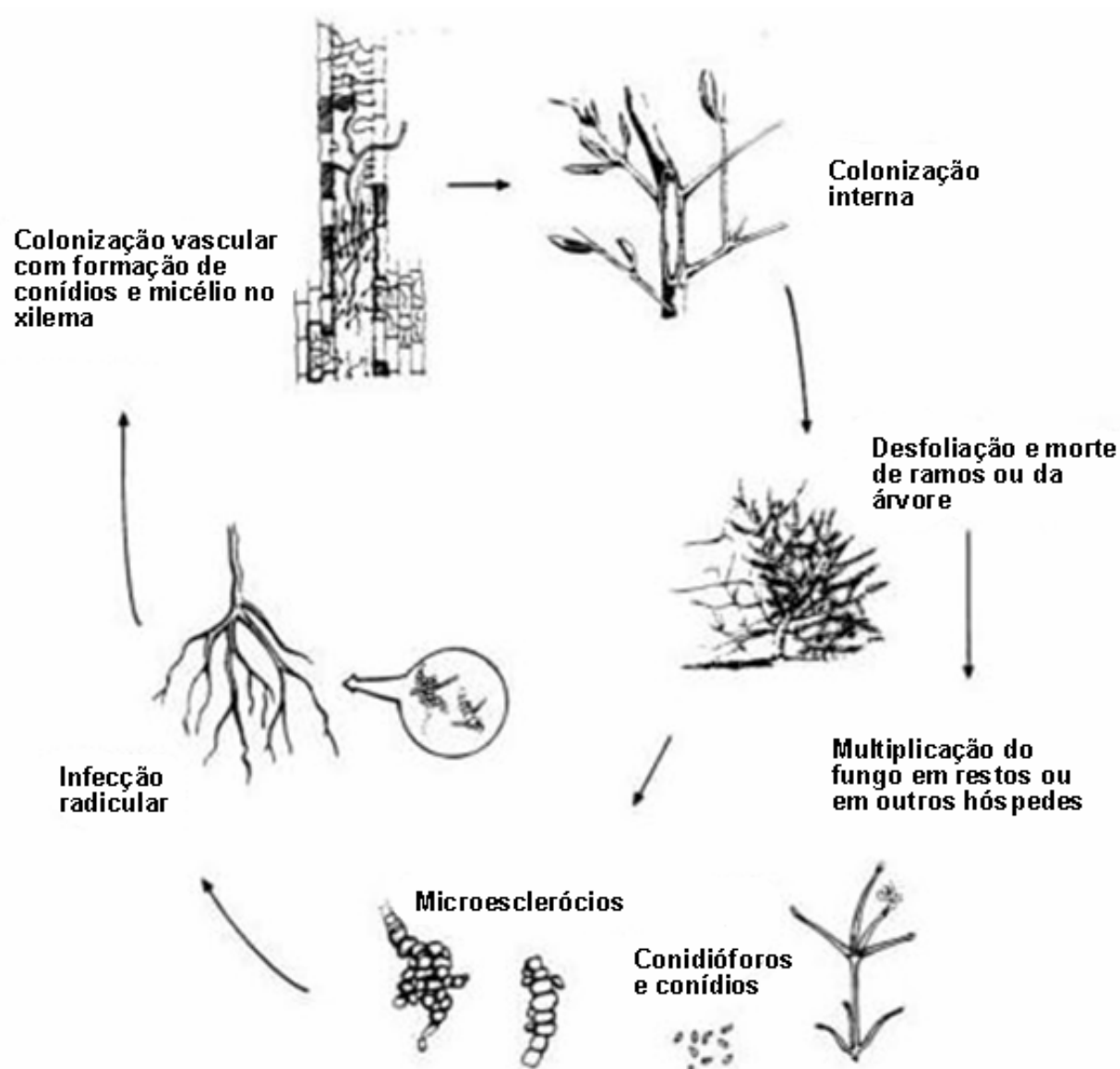
O controle do fungo pode ser feito pela poda seletiva e aumento do espaçamento no plantio, visando maior aeramento do olival, e a aplicação de fungicidas protetores das folhas, de contato ou sistêmicos (BARRANCO et al., 2004; NAGREF-ITAP, 2005).

#### 4.3.8 Verticilose

É uma das doenças mais importantes da oliveira. Seu agente causal é o fungo *Verticillium dahliae*, que se reproduz assexuadamente por conídios e produz microescleródios que sobrevivem em condições ambientais adversas durante longos períodos, mesmo na ausência do hospedeiro. Os sintomas são bem definidos, caracterizados pelo declínio lento (principalmente na primavera) e pela morte rápida da planta ou dos ramos. Manifesta-se pela perda da coloração verde intensa das folhas e começa nas pontas dos ramos (PEREIRA et al., 2006).

O fungo possui uma ampla gama de hospedeiros alternativos, entre eles o algodoeiro, girasol, hortaliças como a berinjela, batata, tomate e pimenta.

O ciclo da doença é representado pela Figura 9.



**Figura 9** – Ciclo patogênico da verticilose da oliveira.  
Fonte: Adaptação – Barranco et al. (2004).

#### 4.3.9 Tuberculose

Pereira e colaboradores (2006) destaca que a tuberculose é uma doença amplamente distribuída em todas as áreas onde a oliveira é cultivada. Gomes (1979) relata que é uma doença muito contagiosa, manifestada por pequenas cavidades nos tecidos infectados onde desenvolve-se tumores, como mostra a Figura 10.



**Figura 10** – Sintomas (galhas) da tuberculose da oliveira.  
Fonte: Barranco et al. (2004).

Seu agente causal é uma bactéria chamada *Pseudomonas syringae* pv. *Savastoni*, pertencente ao grupo das pseudomonas fluorescentes. O sintoma mais comum é a presença de galhas ou tumores, formados nos troncos, ramos, raízes e brotos (PEREIRA et al., 2006).

Gomes (1979) destaca que o desenvolvimento da tuberculose é facilitado por fatores edafoclimáticos

#### 4.4 Pragas da Oliveira

A Tabela 1 destaca os insetos de menor importância econômica da cultura da oliveira.

**Tabela 1** - Insetos e ácaros da oliveira.

Nome científico	Nome comum	Ordem - Família
<i>Aspidiotus nerii</i> (Bouche)		Hemíptera - Diaspididae
<i>Saissetia coffeae</i> (Walker)	Cochonilha-parda	Hemíptera – Coccidae
<i>Hemiberlesia rapax</i> (Comst.)		Hemíptera – Diaspididae
<i>Pinnaspis aspidistrae</i> (Sign.)	Cochonilha-farinha	Hemíptera – Diaspididae
<i>Asterolecanium pustulatus</i> (Cockerell)	Cochonilha	Hemíptera – Asterolecaniidae
<i>Acutaspis scutiformis</i> (Cockerell)		Hemíptera – Diaspididae
<i>Chrysomphalus ficus</i> (Ashmead)	Cochonilha-cabeça-de-prego	Hemíptera – Diaspididae
<i>Melanaspis paulistai</i> (Hempel)		Hemíptera – Diaspididae
<i>Pseudaonidia trilobitiformis</i> (Green)		Hemíptera – Diaspididae
<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> (Targioni)	Cochonilha-branca-da-amoreira	Hemíptera – Diaspididae
<i>Parlatoria oleae</i> (Calvée)	Parlatoria	Hemíptera – Diaspididae
<i>Parlatoria proteus</i> (Curtis)	Parlatoria	Hemíptera – Diaspididae
<i>Eucereon sylvius</i> (Stoll)		Lepidoptera – Ctenuchidae
<i>Automeris memusae</i> (Walker)	Lagarta	Lepidoptera – Saturniidae
<i>Asynonychus cervinus</i> (Boheman)		Coleoptera – Curculionidae
<i>Anoplotermes</i> sp.	Cupim	Isoptera – Termitidae
<i>Dinocoris histrio</i> (L.)	Percevejo	Hemíptera - Pentatomidae
<i>Loxa flavicollis</i> (Drury)	Percevejo	Hemíptera - Pentatomidae

Fonte: Prado e Silva (2006).

No Brasil, por não haver até o presente cultivos comerciais de oliveiras, poucos são os relatos e estudos sobre os insetos associados à cultura. Apesar de existirem diversos artrópodes que atacam a oliveira, estes não são limitantes a sua produção (PRADO e SILVA, 2006).

Ainda que existam várias espécies associadas, são consideradas pragas importantes da cultura da oliveira os seguintes insetos: Traça da Oliveira, Cochonilha-Preta (Cochonilha-da-Oliveira) e Mosca da Oliveira (*Bactrocera oleae*), apresentados a seguir, em conjunto com sua etiologia, manejo e controle correspondentes (PRADO e SILVA, 2006).

#### 4.4.1 Traça da Oliveira

Trata-se de um inseto da ordem Lepidóptera, família *Pyrilidae*, encontrado principalmente nos Estados Unidos e México. Os ovos são bastante pequenos, tendo coloração esbranquiçada a pardo-rocheada próximo da eclosão. A fase de lagarta possui seis instares e, quando desenvolvida, pode chegar a medir aproximadamente 16 milímetros. A fase adulta é caracterizada por uma borboleta de cor branco-brilhante de 25 mm de envergadura e asas semi-transparentes. Nas asas anteriores pode-se notar quatro pontos pretos (PRADO e SILVA, 2006).

O inseto apresenta três gerações. A Filófaga (larval), forma galerias nas folhas e rói os rebentos. A segunda geração, ou antófaga, pode comprometer a produção do ano pelos danos nos botões florais, e a terceira geração, carpófaga, é a mais prejudicial, ocasionando a queda dos frutos (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DE DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS, 2005b).

Os danos podem ser observados na Figura 11.



**Figura 11** – Danos da Traça-da-oliveira. Gerações filófaga, antófaga, e carpófaga. Fonte: Ministério da Agricultura, de Desenvolvimento Rural e das Pescas (2005) – adaptação.

Segundo Prado e Silva (2006) a área de ocorrência é a Bolívia, Brasil, Chile, Costa Rica, Venezuela, Guadalupe, Peru e Venezuela. As lagartas nos dois últimos instares podem provocar danos em folhas maduras, flores e frutos, sendo nestes últimos menos freqüentes, porém, de maior importância por afetarem diretamente a produção da oliveira.

A fêmea ovoposita seus ovos de forma isolada, geralmente perto do ápice dos brotos. A incubação leva de 5 a 10 dias, conforme condições climáticas. As lagartas novas refugiam-se em folhas novas, podendo-se observar fios de seda como cobertura. As mais desenvolvidas causam a desfolha da planta, provocando

queda de frutos e ainda, consumindo frutos verdes ocasionalmente (PRADO e SILVA, 2006).

Ainda conforme Prado (2006) a presença abundante de brotações está diretamente relacionada com a densidade populacional do inseto. Lagartas procuram fendas nos troncos para passar o período de pupa, sendo por isso, a presença de árvores velhas condição ideal para o desenvolvimento do inseto. Não é registrada diapausa aparente no inverno, sendo as infestações da lagarta possíveis de acontecer o ano todo. O ciclo do inseto varia de 50 dias no verão a até 80 dias no inverno.

A infestação maior ocorre em árvores de baixa produção, por estas apresentarem mais folhas novas e maior capacidade para rebrotar como resposta a danos às gemas apicais (PRADO, 2006).

Poucos são os inimigos naturais dessa praga, sendo recomendado que, pelo carácter perene das plantas de oliveira, sejam exploradas em suas entrelinhas, ampla variedade de plantas infestantes que estimulem a diversidade de artrópodes benéficos e que modifiquem e proporcionem microambientes e habitats favoráveis aos inimigos naturais dessa praga (PRADO apud DELOACH, 1970; HILL, 1997).

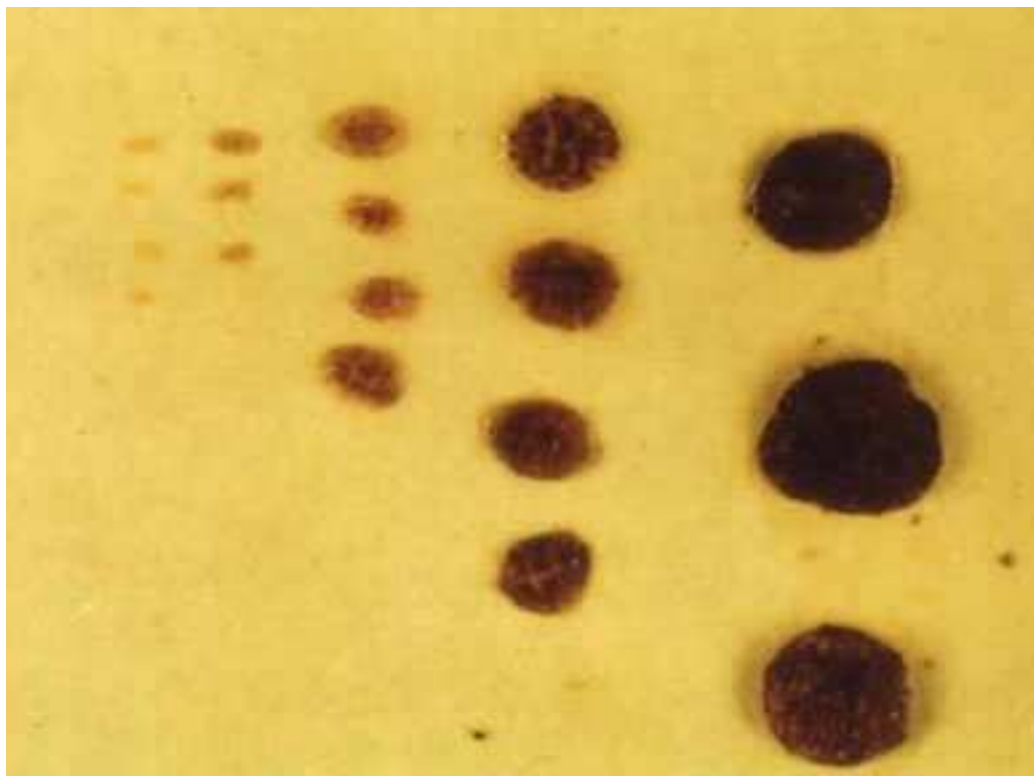
O controle pode ser efetuado com inseticidas seletivos tais como os piretróides, organofosforados ou biológicos, como o *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (PRADO, 2006).

#### 4.4.2 Cochonilha-Preta (Cochonilha-da-oliveira)

Trata-se do inseto *Saissetia oleae* (Homóptera: coccidae), que habita nas partes baixas dos olivares. Causa danos diretos no fruto sugando a seiva, ou danos

indiretos, liberando substâncias nas folhas (fumagina), que promovem condições ideais para o desenvolvimento de fungos e até aborto das flores (NAGREF-ITAP, 2005; PRADO e SILVA, 2006).

As fêmeas adultas são marrons escuras ou negras, conforme exposto na Figura 12, com uma proeminência em forma de H sobre a carapaça. Mede entre 2,5 e 4 mm de comprimento e 1,5 a 3 mm de largura. Os machos são raros e alados, morrendo logo após fecundarem a fêmea. Porém, a partenogênese é dominante (PRADO e SILVA, 2006).



**Figura 12** – Estádios da cochonilha-negra.  
Fonte: Barranco et al. (2004).

As cochonilhas jovens tem coloração entre amarelo e laranja, e vivem nas folhas e ramos das árvores. Alta umidade relativa e temperaturas amenas favorecem o seu aparecimento (NAGREF-ITAP, 2005; PRADO e SILVA, 2006).



Prado e Silva (2006) descreve que os ovos da cochonilha são ovalados, brancos no início e alaranjados perto da eclosão e são ovopositados abaixo da carapaça. O primeiro instar é de cor amarela e mede entre 0,4 a 1 mm de comprimento. O segundo instar é um pouco maior (1 a 1,5 mm de comprimento) e apresenta uma elevação longitudinal acompanhada de quatro manchas mais escuras no dorso. O instar seguinte é a fêmea jovem, caracterizada por uma antena de sete segmentos. Suas secreções serosas formam o estado “gomoso”. Não existe a fase de pupa (exceto para o macho).

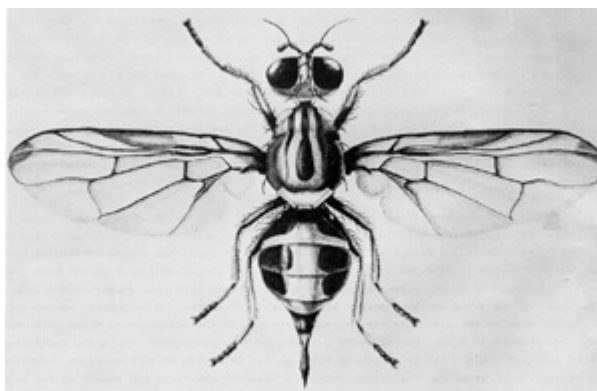
Altas infestações de cochonilhas irão provocar a queda das folhas e a baixa frutificação devido a sucção da seiva e a produção de fumagina nas folhas, reduzindo a fotossíntese. Árvores com folhagens densas, alta umidade, temperaturas moderadas e o excesso de fertilizantes nitrogenados favorecem o aparecimento da cochonilha (PRADO e SILVA, 2006)

O controle pode ser feito através da poda das árvores para aumentar a ventilação e reduzir a umidade, e através do uso de insetos predadores como a joaninha e o bicho-lixo. Também deve-se efetuar o controle das formigas, para aumentar a ação dos inimigos naturais, que são mais eficientes na ausência delas. O uso de inseticidas deve ser feito preferencialmente quando as cochonilhas estiverem no seu primeiro ou segundo instares, pois a carapaça da cochonilha a protege contra os inseticidas. Indica-se aqueles com grande poder de penetração e pulverização de reforço com óleo mineral para impedir as trocas gasosas do inseto, sufocando-o (PRADO e SILVA, 2006).

#### 4.4.3 Mosca da Oliveira (*Bactrocera oleae*)

Segundo o Ministério da Agricultura, de Desenvolvimento Rural e das Pescas de Portugal (2005a), a mosca permanece no solo do olival sob a forma de pupa, alimentando-se de substâncias açucaradas e nitrogenadas. O início da postura dos ovos da mosca ocorre quando os frutos começam a mudar de coloração, sendo a preferência maior para frutos nem verdes, nem maduros, razão pela qual as variedades precoces serem as mais atacadas.

A fêmea, representada pela Figura 13, deposita o ovo na polpa, colocando um por fruto. A larva sai do ovo e começa a formar uma galeria estreita que aumenta a medida que se desenvolve. Na fase final do desenvolvimento, desloca-se para a superfície da polpa. As gerações de verão formam uma pupa na superfície da polpa, e as outonais saem para o exterior e empulpam no solo.



**Figura 13** – Fêmea da mosca da oliveira.

Fonte: [http://creatures.ifas.ufl.edu/fruit/tropical/olive\\_fruit\\_fly.htm](http://creatures.ifas.ufl.edu/fruit/tropical/olive_fruit_fly.htm).

A mosca causa destruição da polpa, queda dos frutos e acidificação do azeite. O controle pode ser pela captura massal, utilização de variedades resistentes, alterações na data da colheita, ou com o uso de químicos.

#### 4.5 Requerimentos Edafoclimáticos da Oliveira

A oliveira é uma cultura predominantemente associada a climas mediterrâneos, onde os verões são calorosos e os invernos suaves. Neste tipo de clima, duas estações são bem definidas: uma fria e úmida e outra calorosa e seca (GALLO; MARTIN, 2008; TARICCO, 2008).

Taricco (2008) explica que durante o inverno, a oliveira acumula horas frio quando a temperatura encontra-se abaixo dos 12,5°C, sendo que a indução floral é favorecida se a temperatura permanecer entre 2 e 15° C, durante 70-80 dias (GALLO; MARTIN, 2008) e que, as temperaturas mais adequadas para a frutificação oscilam entre os 25 e 35°C. Relata ainda que a oliveira pode suportar temperaturas de até 40°C, sem sofrer queimaduras, porém, paraliza suas atividades quanto a temperatura supera os 35°C.

Gomes (1979) considera que, para que a oliveira produza bem, a temperatura máxima nunca deve ultrapassar os 45° C, à sombra, e a mínima, não deve ser inferior a -5° C, de modo que receba, desde a floração até o amadurecimento do fruto, uma soma térmica que varia de 3.900 a 5.300°C.

Taricco (2008) afirma que a temperatura ótima para a fotossíntese da oliveira situa-se entre 15 e 30°C, sendo que para o autor, as temperaturas acima dos 35° C, reduzem o processo fotossintético a taxas de 70-80% daquela normal.

A umidade excessiva e permanente favorece o desenvolvimento de doenças, especialmente aquelas causadas por fungos, além de fenômenos como a neblina e nevoeiros também podem ser prejudiciais para a oliveira, principalmente no seu período de floração (TARICCO, 2008).

Para Navarro e Parra (2004), a oliveira é mais sensível ao frio do que outras espécies frutíferas de clima temperado, porém, não apresenta problemas severos com geadas e, semelhante a estas, experimentam um período de repouso durante o outono e inverno, fator que lhe permite resistir a temperaturas inferiores a 0° C. Temperaturas iguais a esta, durante o crescimento e maturação do fruto prejudicam a produção da oliveira e diminuem a qualidade do azeite obtido (NAVARRO; PARRA, 2004; NAGREF-ITAP, 2005; GALLO; MARTIN, 2005).

Caso a oliveira já tiver brotado, temperaturas próximas a 0° C e ligeiramente acima podem causar danos graves às brotações, provocando a morte das gemas e folhas jovens, além de prejudicar a floração, com a formação incompleta da flor (GALLO; MARTIN, 2005?; NAVARRO; PARRA, 2004).

O desenvolvimento da indução floral, repouso invernal, brotação e crescimento dos brotos, floração e polinização, crescimento e maturação do fruto é controlado em grande parte pela temperatura ambiente, seguindo-se um mecanismo complexo de causa e efeito, afetado positiva ou negativamente a todos os processos da planta (TARICCO, 2008).

Gallo e Martin (2008) esclarecem que a oliveira é relativamente sensível ao frio outonal nos primeiros anos de seu desenvolvimento e que, para superar esta dificuldade, sugerem o uso de variedades resistentes ao frio e também só levar as mudas a campo quando estiverem bem desenvolvidas.

Quanto as características de solo, a oliveira tem um bom comportamento naqueles solos de texturas médias (texturas arenosas, franco arenosas, e franco argilosas), cujas características permitam uma boa permeabilidade, aeração adequada do sistema radicular e alta capacidade de retenção de água, não sendo muito favorável os solos de características muito argilosas (TARICCO, 2008).

Concorda com esta premissa Gomes (1979) ao citar que a oliveira produz bem entre pedras, rochas, e areias, dizendo ainda que são ruins aquelas terras que retêm e conservam excessos de umidade, como solos compactos, impermeáveis, pouco profundos e barrentos.

Segundo Navarro e Parra (2004) o pH do solo para a oliveira varia de moderadamente ácido a moderadamente alcalino (pH de 5,5 a 8,5). Mesquita e colaboradores (2006) sugerem que a oliveira desenvolve-se melhor naqueles solos que tendem a neutralidade, com pH igual ou superior a 6.0, razão pela qual recomendam a calagem com calcário dolomítico, com os objetivos de elevar teores de cálcio e magnésio, aumentar a disponibilidade de N, P, K e S e neutralizar o alumínio.

Em relação às necessidades hídricas, Tarrico (2008) explica que a oliveira é uma espécie adaptada às condições de seca, porém, seu crescimento e sua produção é diminuída ou quase nula.

Os requerimentos hídricos dependem de uma série de fatores climáticos (ventos, temperatura e umidade relativa) e de cultivo (densidade de plantio, desenvolvimento da planta, característica das folhas). A oliveira experimenta incremento de produção se houverem boas condições de umidade, sendo indicado de 700 a 1200 mm de água ao longo do ano para uma boa produção. O manejo da irrigação deve ser cuidadoso pois a oliveira é bastante sensível a asfixia radicular (GALLO e MARTIN, 2008).

Em relação aos ventos, Taricco (2008) recomenda a colocação de quebra-ventos de modo a evitar que os mais fortes causem danos mecânicos às brotações. Além disso, ventos regulares e secos acompanhados de temperaturas elevadas

durante a floração causam aborto ovariano generalizado, prejudicando seriamente a produção.

Por fim, a oliveira é uma planta que requer bastante luminosidade, pois a luz favorece a produção de assimilados nas axilas das folhas, contribuindo diretamente para a formação das flores e conseqüente produção.

#### **4.6 Plantio e densidades recomendadas para a cultura da oliveira**

Alvarenga, Oliveira e Abrahão (2006) explicam que a definição da densidade de plantio nos cultivos comerciais de oliveira é determinada por fatores como iluminação, sombreamento, disponibilidade hídrica e fertilidade do solo. Sendo assim, a maior disponibilidade de água favorece o adensamento do plantio, uma vez que diminui a competição entre plantas por este elemento. Já solos de maior fertilidade exigem maior espaçamento entre plantas e menores densidades, em virtude do favorecimento do crescimento das plantas.

Os espaçamentos utilizados em diversas regiões do mundo é muito variável. Regiões onde a precipitação anual é inferior a 200 mm, a densidade é muito baixa, variando de 20 a 200 plantas/ha. Na Grécia, a densidade máxima é 200 plantas/ha, na Itália, pouco superior a 100 e nos plantios tradicionais da Espanha, 75 plantas/ha.

Os cultivos modernos, compostos por oliveiras de um só tronco, permitem, além da maior densidade, uma maior mecanização de cultivo, em especial, da colheita. Os cultivos tradicionais apresentam uma densidade média de 100 plantas por hectare, enquanto os novos podem ser realizados com densidades de 200 a 400

plantas por hectare, podendo chegar a até 1000 plantas/ha, em espaçamento de 5 x 2 m (ALVARENGA; OLIVEIRA; ABRAHÃO, 2006).

Navarro e Parra (1998) sugerem que as densidades de 300 a 400 plantas/ha tem obtido melhores produtividades do que aqueles realizados com densidades de 100, 156 e 204 plantas/ha.

Sendo assim, sugerem as seguintes densidades e espaçamentos para o plantio da oliveira, conforme Tabela 2.

**Tabela 2** – Densidades e espaçamentos para o plantio da oliveira.

Distância entre as plantas (m)	Distância entre as linhas de plantio (m)		
	7	7,5	8
5	286	267	250
6	238	222	208
7	204	190	178

Fonte: Navarro e Parra (1998).

O plantio da oliveira deve ser feito de acordo com o sistema previamente escolhido, seja ele feito em terrenos com declividade menor que 6% ou acidentado (com curvas de nível, terraços, camalhões ou bancadas). Deve considerar, além dos aspectos de conservação do solo, o trânsito de máquinas para o manejo da cultura e colheita (ALVARENGA; OLIVEIRA; ABRAHÃO, 2006).

O plantio consiste na realização da marcação, alinhamento e posicionamento correto da planta, para que se obtenha o espaçamento escolhido. Em geral, covas de 50 cm de profundidade e diâmetro são suficientes para a acomodação das mudas obtidas em viveiro, no terreno. A muda deve ser formada em viveiro e

preferencialmente deve ter uma única haste, eliminando-se as brotações baixas e vigorosas. Recomenda-se pressionar bem a terra ao redor da cova para eliminar bolsas de ar entre a cova e a muda. A irrigação com ao menos 50 litros de água por muda também é importante, visto que facilita a união da muda ao solo e evita o ressecamento dela até o seu pegamento definitivo. Apesar do plantio com mudas poder ser realizado o ano todo, caso haja irrigação e os cuidados necessários, é recomendado o plantio em épocas outonais, evitando-se a época de geadas, ocasião em que a muda poderá ter algum crescimento até o seu pegamento definitivo (ALVARENGA; OLIVEIRA; ABRAHÃO, 2006).

#### **4.7 Métodos de Propagação da oliveira**

O método mais usado atualmente para a multiplicação da oliveira é a propagação vegetativa, visto que produz mudas de maior qualidade, de produção mais precoce, além de conservar as características da planta-mãe, desejável na implantação de um olival moderno, pois produz árvores mais uniformes e com maior capacidade produtiva (CABALLERO; DEL RIO, 2006).

O processo de propagação vegetativa de plantas ocorre através da divisão e diferenciação de células, sem a participação de órgãos sexuais. Fundamenta-se na capacidade de regeneração de um vegetal objetivando-se a obtenção de uma nova planta a partir de partes de outras já existentes. Assim, toda a constituição genética dos novos indivíduos são mantidas intactas, à imagem e semelhança da planta-mãe (MARTINS; NADONLY, 1996).

Os métodos de multiplicação vegetativa mais usuais para a oliveira são a estaquia, enxertia e mergulhia, conforme a seguir. Seguido a estes processos, vem



a aclimação, importante estágio para o perfeito funcionamento do sistema radicular e sobrevivência da planta em ambientes diversos.

#### *4.7.1 Estaquia*

O método mais generalizado de propagação vegetativa de plantas é aquele efetuado por estacas caulinares, sendo este o mais usado também para a propagação da oliveira (BROWSE 1979; CABALLERO; DEL RIO, 2006).

Browse (1979) explica que a grande dificuldade deste método reside no fato de um ramo ter de sobreviver e criar raízes próprias sem o auxílio da planta-mãe, até tornar-se uma planta individualizada. Para tal, deve-se assegurar que o ambiente onde decorre a propagação não prejudique o desenvolvimento radicular e, ao mesmo tempo, favoreça a sobrevivência da própria estaca.

Hill (1996) destaca que a multiplicação por estaquia é um método muito utilizado para plantas que não produzem sementes ou que produzem poucas sementes. Segundo o autor, as plantas geradas por esta técnica possuem todas as características daquela que lhe deu origem, além de permitir a produção de uma grande quantidade de plantas a partir de uma única matriz adulta.

Nem todas as plantas enraízam facilmente, sendo que muitas delas precisam de cuidados ou processos especiais, além do que o tipo de estaca e a variedade da planta influenciam significativamente no método de enraizamento (HILL, 1996; BROWSE, 1979).

#### 4.7.1.1 *Preparação de Estacas*

Estaca pode ser definida como parte de um galho, de uma raiz ou folha que é retirada da planta original com o objetivo de gerar uma nova planta semelhante àquela que lhe deu origem (HILL, 1996).

Browse (1979) explana como proceder para a preparação de estacas, que envolvem a escolha do ramo adequado cuja capacidade de produção de raízes depende da idade da planta-mãe e da sua variedade, além da natureza do ramo a propagar. Para o adequado enraizamento é necessário que sejam satisfeitas algumas condições, tais como: temperatura média entre 25 e 30° C, alto teor de umidade e luz (HILL, 1996).

A preparação de estacas pode ser feita com ramos herbáceos, semilenhosos ou lenhosos. Hill (1996) comenta que estacas herbáceas são as que tem maior potencial de enraizamento, principalmente se colhidas da planta mãe em época em que esta esteja crescendo ativamente. Brotações novas são preferidas. O tamanho das estacas varia entre 8 e 15 cm de comprimento. Deve-se retirar flores, botões e folhas, mantendo para estas últimas, um ou dois pares. O corte na extremidade inferior deve ser feito em bisel, para deixar uma superfície maior para o enraizamento.

As estacas semilenhosas são caracterizadas por serem mais espessas e duras que as estacas herbáceas. Contém quantidades relativamente altas de reservas e por isso, podem sobreviver e produzir raízes sob condições de luminosidade mais fraca. Já as estacas lenhosas, são aquelas preparadas a partir de uma haste completamente madura, e seu diâmetro varia entre 1 e 1,5 cm. (HILL, 1996).

#### 4.7.2 Enxertia

A enxertia consiste na obtenção de uma planta introduzindo uma parte dela (enxerto) em outra planta na qual irá se desenvolver, constituindo-se num enxerto. Há vários tipos de enxerto e todos eles exigem a existência prévia de uma planta com afinidade com aquela que se deseja, e que se chamará porta-enxerto. Os tipos podem ser, entre outros, de borbulhia, de fenda, encosto, em T (tê), T-invertido, entre outros (HARRI; SOUZA, 1995).

A enxertia é uma técnica bastante utilizada na multiplicação da oliveira. Para seu sucesso, é necessário que os câmbios (tecido meristemático) de ambos (porta-enxerto e enxerto) estejam em contato. O método apresenta vantagens como a combinação ou modificação de certas características da árvore como sistema radicular resistente a certas doenças, tamanho e formação da copa, produtividade e tamanho médio da fruta obtida (OLIVEIRA; ANTUNES; SCHUCH, 2006).

#### 4.7.3 Mergulhia

Hill (1996) descreve a mergulhia como um processo onde as raízes são induzidas ao crescimento em um galho ou caule de uma planta que ainda está ligada à planta-mãe. Assim que as raízes são formadas, o galho é separado da planta-mãe, formando uma planta nova, autônoma.

Os galhos a serem utilizados por este método devem estar localizados suficientemente perto do chão, para que possam ser enterrados, e ser flexíveis, para que possam ser curvados. A ausência de luz é um fator fundamental para a formação das raízes. A mergulhia pode ser feita em qualquer época do ano, sendo o

verão a estação menos indicada. Possui como vantagem o fato de dispensar um controle ambiental rigoroso para se assegurar a sobrevivência da haste enquanto esta desenvolve o seu sistema radicular (BROWSE, 1979).

O processo pode ser iniciado pelo corte das folhas de um galho que esteja próximo do solo. Procede-se com a retirada de um pedaço da casca da parte de baixo do galho e a aplicação, neste ponto, de substância promotora de enraizamento. Aproxima-se o ramo para próximo do solo e cobre-se este para que fique bem enterrado. As folhas apicais, neste processo, devem ficar para fora do solo. Procede-se com regas constantes para a manutenção da umidade do solo. Após um período variável (conforme época do ano, variedade da planta, e tipo de ramo), separa-se a planta-mãe do ramo, elimina-se a extremidade de crescimento e retira-se o ramo da terra, observando-se o estado das raízes. Replantar para um vaso ou canteiro, para que a planta passe por um período de aclimação (HILL, 1996; BROWSE, 1979).

#### **4.8 Hormônios Indutores de Enraizamento**

Visando o aumento da percentagem de estacas enraizadas, a aceleração da formação das raízes, aumento do número e qualidade das raízes formadas em cada estaca e uniformidade no enraizamento, têm-se desenvolvido estruturas especiais para a propagação e técnicas de aplicação de substâncias reguladoras de crescimento, tanto naturais (hormônios) como sintéticas (reguladores de crescimento) (CASTRO et al., 1992).

Hormônios ou auxinas são substâncias produzidas pelas plantas que em baixas concentrações regulam seus processos fisiológicos. Usualmente eles se

movem na planta de um sítio de produção para um sítio de ação (CECILIO FILHO et al., 1993).

Já reguladores de crescimento são substâncias sintéticas, sintetizadas em laboratórios e não produzidas pelas plantas, mas que, quando aplicadas às plantas, produzam efeitos semelhantes aos hormônios vegetais (FERRI, 1979).

O ácido indolacético é a auxina (hormônio) natural que ao ser produzida pelo vegetal, controla muitos de seus processos metabólicos. Existem outros produtos, como os ácidos naftalenoacético (ANA), indolbutírico (AIB) e indolpropiónico, que têm efeitos semelhantes e que como não são naturalmente produzidos pelos vegetais não devem ser chamados de hormônios, mas de reguladores de crescimento (FERRI, 1979).

## 5 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Este trabalho procura investigar alguns questionamentos, quais sejam:

- Qual tipo de estaca (semilenhosa ou herbácea) possui maior capacidade de enraizamento sob condições controladas de umidade, temperatura de substrato e concentração de AIB de 3000 ppm?
- A manutenção foliar das estacas é essencial para o seu enraizamento?

## 6 HIPÓTESE

A cultura da oliveira, além de ser considerada exótica no Brasil, ainda não é por nós conhecida. Por ser uma cultura de difícil enraizamento, requerendo para tal condições específicas como elevada umidade e aquecimento de substrato, faz-se necessário pesquisar métodos que permitam a multiplicação comercial desta cultura.

A literatura brasileira sobre olivicultura relata alguns experimentos apenas com estacas semilenhosas, sob diferentes condições de substrato e concentrações de hormônios indutores de enraizamento. Desta forma, torna-se uma incógnita determinar qual tipo de estaca obterá melhor enraizamento.

Porém, Hill (1996) sugere que as estacas herbáceas tem o maior potencial de enraizamento e, Rodrigues e colaboradores (2003) em ensaio de multiplicação de estacas de oliveira, verificaram melhor enraizamento naquelas estacas de oliveira de caráter mais herbáceo.

Sendo assim, poder-se-á incorrer no seguinte prospecto quanto a este trabalho: melhor enraizamento em estacas herbáceas, seguido pelas semilenhosas.

Oliveira e colaboradores (2006) em experimentos de enraizamento de estacas semilenhosas de oliveira observaram que a perda foliar leva a morte das estacas, demonstrando que possivelmente, a manutenção foliar seja essencial para a ocorrência de um bom enraizamento.

Estas hipóteses serão testadas e discutidas nos capítulos 8 e 9.

## 7 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido e conduzido no Laboratório de Fisiologia do Desenvolvimento e Genética Vegetal da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e consistiu basicamente em analisar o enraizamento de estacas de oliveiras (através da formação de calos) sob condições controladas e aquecimento de substrato.

Para tanto, foi construída uma mini-estufa sobre uma bandeja de inox, com as seguintes dimensões: 1,75m de comprimento, 0,75m de largura e 0,08m de profundidade. Sobre esta, foram armados arcos de ferro para colocação de plástico transparente para a formação de uma estufa fechada, com apenas uma abertura lateral para o controle e manutenção da umidade em seu interior.

Foram usados dois tipos de substratos, a vermiculita, distribuída no fundo da bandeja (4 cm) e a perlita, distribuída sobre o substrato anterior (4 cm).

A vermiculita pode ser descrita como sendo um substrato micáceo, composto por silicatos hidratados, que após a aplicação de choque térmico sofre expansão, aumentando sua capacidade de reter água. Já a perlita é um mineral inerte de origem vulcânica que quando moído e aquecido a mais 900° C, se expande até 20 vezes, aumentando sua porosidade e capacidade de reter água (OLIVEIRA et al., 2006). A função do substrato, nas condições protegidas em que se desenvolveu o experimento foi a de proporcionar umidade às estacas e também, aeração eficiente para a formação dos primórdios de raízes.

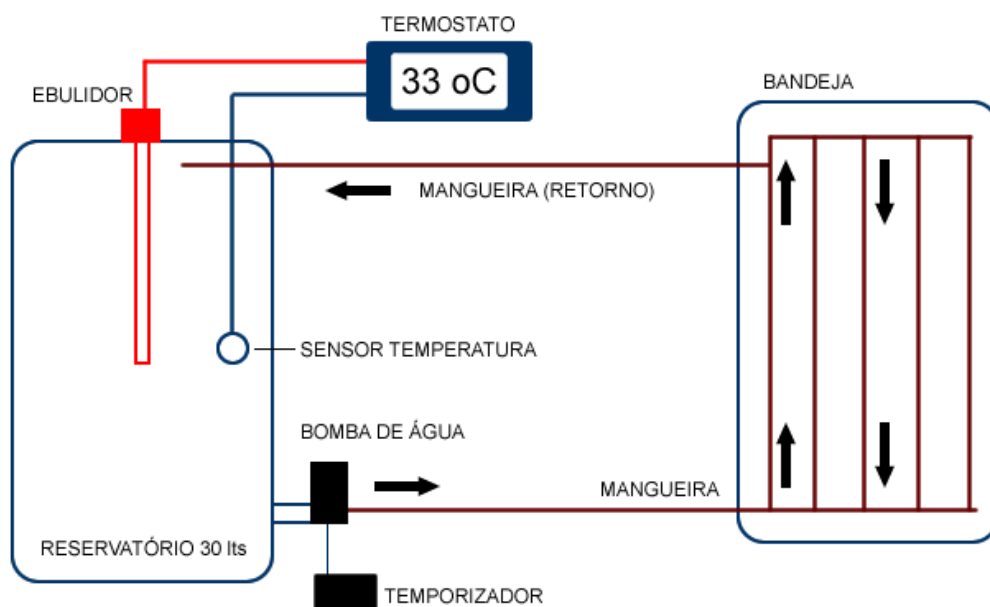
Além disso, a grande capacidade de absorção de água dos substratos utilizados visou também proporcionar a manutenção do ambiente da estufa com elevada concentração de umidade, fator importante para a manutenção da vida da



estufa (HARTMANN et al., 1990). Destaca-se que as estacas permaneceram em contato apenas com o segundo substrato (a perlita), sendo o primeiro utilizado apenas como preenchimento de base e isolante, para evitar perdas de calor entre a mangueira e a bandeja de inox.

O plástico transparente foi escolhido para também contribuir para a manutenção de ambiente favorável ao enraizamento das estacas, dada sua propriedade de transparência, fator que permitiu a incidência de luz natural na estufa, favorecendo as folhas a realizarem sua função fotossintética e, ao mesmo tempo, reduzindo a respiração foliar ao mínimo (OLIVEIRA et al., 2006).

Para o aquecimento do substrato preparou-se um sistema fechado, composto por um reservatório de água de 30 litros, uma bomba de circulação de água, 15 metros de mangueira flexível de ½ polegada, um termostato com sensor de temperatura, um ebulidor, e um temporizador, conforme a Figura 14.



**Figura 14** – Circulação de água para aquecimento do substrato

Para o seu funcionamento, calibrou-se o termostato e o sensor de temperatura (instalado no reservatório de água) para que acionasse o ebulidor e

mantivesse a temperatura da água em torno de 32° C. Esta água, acionada pela bomba, circulou pela mangueira, que foi distribuída em forma de zigue-zague dentro da bandeja e que, por condução, aqueceu o substrato e o manteve a uma temperatura variável entre 23 e 26° C, medidas auferidas por um termômetro de solo para profundidade de 6 cm. As estacas foram nebulizadas semanalmente, mantendo-se sempre pequenas gotículas de água da região superior das folhas. Desta forma, conseguiu-se a manutenção do aquecimento do substrato, condição necessária e favorável para o enraizamento das estacas (OLIVEIRA et al., 2006).

Para a instalação do experimento, as estacas foram preparadas a partir de ramos coletados no CETRE (Centro de Treinamento da EPAGRI), unidade de Florianópolis, SC. Foram utilizadas variedades da coleção mantida pela EPAGRI naquela unidade, sendo colhidas as brotações do ano, na região mediana em torno da copa das plantas de oliveiras. Os ramos foram preparados no mesmo dia da poda, ocasião em que também ocorreu a instalação do experimento.

Os preparativos para esta trabalho iniciaram-se no início de setembro, quando foram delineadas a estufa e o sistema de aquecimento de substrato. O plantio das estacas ocorreu na data de 22 de setembro de 2008.

Foram preparadas 390 estacas, sendo: estacas semilenhosas (225 unidades) e herbáceas (165 unidades), todas com comprimento variável entre 12 e 15 cm, dois pares de folhas na região apical e de 3 a 6 unidades de internódios. A parte basal de cada estaca foi podada em bisel, em altura próxima ao último internódio.

O tratamento com regulador de crescimento foi realizado imediatamente antes da instalação do experimento, submergindo-se a base das estacas durante 5 segundos em um recipiente com aproximadamente 3 cm de solução contendo AIB a 3000 ppm.

O substrato foi levemente umidecido e as estacas plantadas a uma profundidade média de 4 a 6 cm.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, compreendendo um tipo de substrato (perlita agrícola), um veículo estimulador de enraizamento (AIB 3000 ppm), dois tipos de estacas: semilenhosas e herbáceas, com oito repetições.

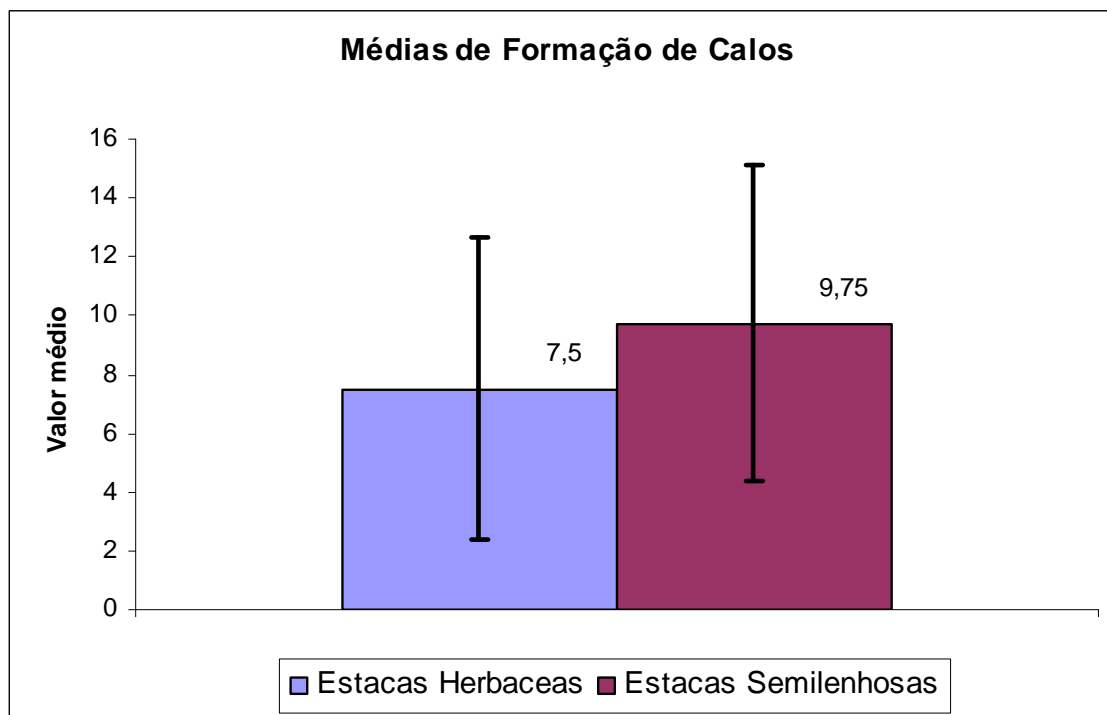
## 8 RESULTADOS

O surgimento de raízes adventícias em estacas de oliveira em ambiente protegido ocorre somente a partir de, ao menos, 60 dias após a instalação das mesmas em câmaras de nebulização ou estufas, com aquecimento de substrato (OLIVEIRA, 2001; OLIVEIRA et al., 2006).

Em virtude de atraso na obtenção do material para este experimento, ocasionado pelo programa de podas das oliveiras estabelecido pela EPAGRI, entidade que contribuiu com os ramos para formação das estacas, a avaliação deste experimento ocorreu 45 dias após a sua instalação, tempo menor que o ideal segundo Oliveira e colaboradores (2006), sendo por este motivo realizada a observação não do enraizamento propriamente dito, mas da presença de calos, que são diferenciações celulares conhecidas como estruturas indicadoras da formação dos primórdios de raízes adventícias.

Foram realizadas oito repetições, cujos resultados mostram uma variação ampla entre os tratamentos e repetições, motivada possivelmente por diferenças no aquecimento do substrato, uma vez que a mangueira que conduzia a água aquecida para tal não obteve distribuição homogênea na bandeja da estufa, razão pela qual ocorreram modificações de temperatura na parte basal das estacas. Outro dado que pode ter influenciado nesta variação pode ter sido a idade e a condição inicial das estacas na distribuição experimental.

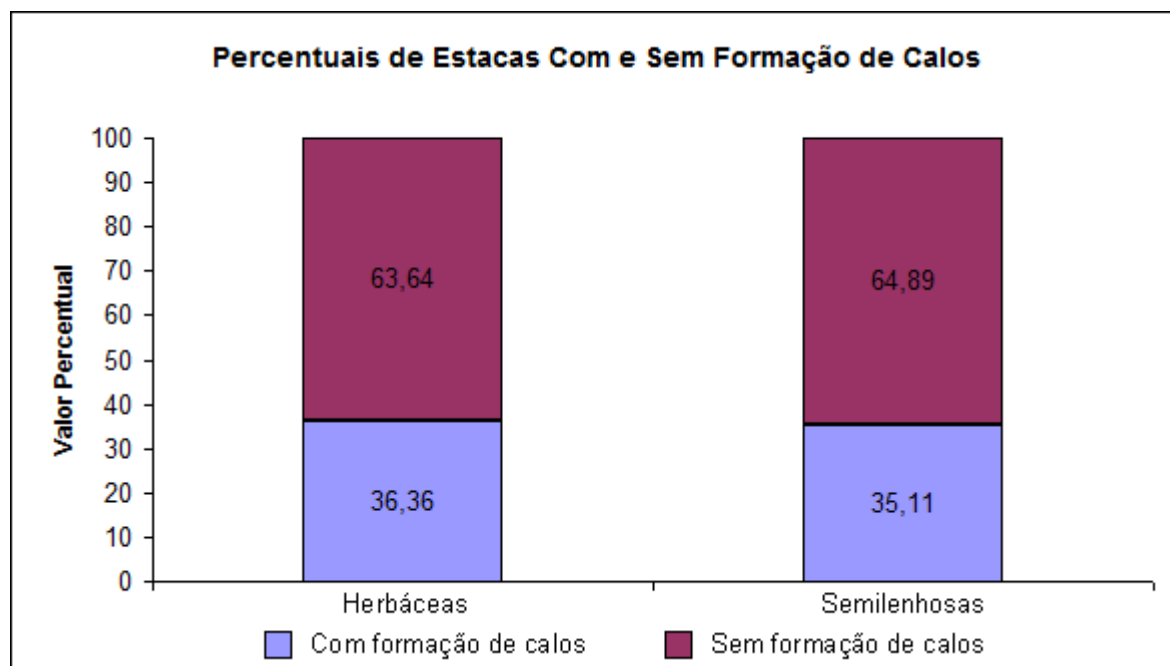
Em relação às médias dos tratamentos aplicados neste experimento e seu desvio padrão, podemos verificar significativa semelhança nos seus resultados, conforme a Figura 15.



**Figura 15** – Número médio dos valores obtidos em oito repetições, de estacas herbáceas e semilenhosas de oliveira que apresentaram formação de calos em sistema de enraizamento protegido e aquecimento basal.

A realização da análise estatística sobre os dados da Figura 15, não revelaram diferença significativa entre os tratamentos (estacas herbáceas e semilenhosas), conforme o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, o que nos permite rejeitar a hipótese de que há diferenças na formação de calos e posterior enraizamento de estacas herbáceas e semilenhosas de oliveiras.

Os percentuais de estacas com e sem formação de calos estão representados pela Figura 16.



**Figura 16** – Percentual de estacas herbáceas e semilenhosas de oliveira com e sem formação de calos em ambiente protegido e aquecimento basal.

Das estacas semilenhosas, apenas 79 (35,1%) apresentaram a formação de calos, enquanto para as de caráter herbáceo, apenas 60 (36,36%) apresentaram alguma calosidade.

Contribuíram para o baixo índice de aparecimento dos primórdios de raízes a baixa umidade no substrato nos primeiros dias de implantação do experimento, fator que trouxe elevado stress para as estacas, fazendo com que a partir da terceira semana de condução do trabalho, perdessem suas folhas, ocasionando sua morte. Neste período, 103 estacas foram contabilizadas como sem as folhas.

Além disto, a nebulização excessiva no decorrer da segunda e terceira semanas de condução do trabalho também prejudicou a sobrevivência das estacas, concentrando muita umidade na sua base e ocasionando o seu apodrecimento.

Também pode ser citado o fato de não haver sido feito nenhum tratamento preventivo contra doenças fúngicas nas estacas, sendo este, outro fator que atrapalhou a obtenção de melhores resultados.

Apesar do baixo índice auferido neste experimento, o resultado é semelhante aquele obtido por Oliveira e colaboradores (2006), em experimento com enraizamento de estacas semilenhosas de oliveira em câmara úmida com aquecimento de substrato, cujos índices de enraizamento variaram de 20 a 30%.

A Figura 17, na página seguinte, representa a estrutura montada para a realização do experimento, ilustrando: a construção do ambiente protegido, o sistema de circulação de água, a implantação das estacas em substrato aquecido, o monitoramento da temperatura basal das estacas e a formação de calos.



**Figura 17** – Mosaico – ilustração das fases do experimento. Construção da estufa, sistema de circulação de água para aquecimento de substrato, formação de calos nas estacas e estacas da oliveira em substrato de perlita.



## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo revelou alguns aspectos importantes sobre a multiplicação vegetativa da oliveira.

Percebeu-se que o excesso de nebulização em ambiente de mini-estufa aumenta a incidência de doenças fúngicas e favorece o apodrecimento das estacas, em especial, aquelas de caráter mais lenhoso. Para reduzir o ataque de fungos, é importante efetuar um tratamento com solução de oxicleto de cobre a 3%, como recomenda Oliveira et al. (2006), antes da instalação do experimento, reforçando-se a dose quando necessário.

A umidade relativa do ar no ambiente da estufa deve ser de 80 a 90%, não devendo ser exagerada, porém, elevada para que permita a manutenção da vida das estacas até que enraízem, uma vez que reduz a temperatura e a transpiração foliar em razão de uma película de água que se forma ao entorno da mesma.

Para evitar-se o apodrecimento das estacas em condição de estufa fechada, Calado (2002) sugere, assim como a avaliação deste experimento, a substituição da nebulização pelo umedecimento abundante do substrato, em intervalos controlados, com o cuidado de não se molharem as estacas. O calor proveniente da bancada irá evaporar o excesso de água, criando gotículas nas paredes do plástico que voltam a cair, proporcionando um ambiente sempre saturado de umidade.

As estacas de oliveira são muito sensíveis à perda de umidade, fator que causa elevado stress na multiplicação por estaquia e só se observa algumas semanas após a preparação do material, podendo ser verificada por sintomas como a perda das folhas e a morte das estacas da região basal para a apical. Desta forma, exige-se para a multiplicação de oliveiras por estaquia, cuidados especiais

em relação a umidade do substrato e da estufa, aeração correta das raízes e nebulização.

Pode ser constatado também que a presença de folhas nas estacas, tanto herbáceas quanto semilenhosas, é condição essencial para a sobrevivência e o enraizamento, conforme observado por Oliveira (2001). Além disso, a manutenção do aquecimento de substrato em temperaturas entre 23 e 26° C tem importância especial na formação de calos e primórdios de raízes. Neste aspecto, a estrutura montada para o experimento cumpriu adequadamente sua função, promovendo as condições necessárias para os requerimentos da oliveira. Porém, a homogeneidade na distribuição do calor na base das estacas é um fator de grande importância para a obtenção de resultados mais lineares.

Neste quesito, sugerem-se algumas melhorias na estrutura montada para o experimento, quais sejam:

- Uso de materiais resistentes à oxidação e umidade, dando preferência ao inox ou alumínio, para que não enferrugem e tenham maior durabilidade;
- Melhorias nos sistemas de vedação do plástico, para que se alcance um sistema hermético e melhores condições de manutenção da umidade na câmara;
- Uso de canos de cobre ou alumínio no lugar da mangueira flexível, para que proporcionem melhor difusão do calor ao substrato e também, tenham maior homogeneidade na sua distribuição na bandeja. O espaçamento entre os canos deve ser suficiente para que todo o substrato possa ser aquecido sem variações de temperatura entre uma região e outra;

- Uso de temporizador com intervalos menores do que 15 minutos, para melhor regulação da bomba de água;
- Uso de bancadas com menor condutividade térmica, pois com o inox perde-se muita temperatura para o ambiente.

A perlita é comprovadamente o substrato mais indicado para o enraizamento de estacas, dadas suas características de manutenção de volume após irrigação abundante, boa drenagem natural, aeração que proporciona nas estacas e baixa capilaridade.

A propagação por estaquia da oliveira é um grande avanço em relação ao método de propagação tradicional, porém, exige grande controle dos parâmetros de temperatura, umidade, aquecimento basal e luminosidade, além de instalações de alta tecnologia, fatores que elevam o seu custo de produção.

Este trabalho tem grande importância por ter sido desenvolvido através da cooperação entre a EPAGRI, entidade que realiza a mais de dois anos pesquisas sobre a oliveira em Santa Catarina, e a UFSC, condição que coloca o Centro de Agronomia desta instituição, no caminho para o desenvolvimento de novas pesquisas sobre a oliveira, oportunizando contribuições futuras para a implantação desta cultura não só no Brasil, mas especialmente em nosso estado.

Para a continuidade das pesquisas sobre esta cultura dentro do Centro de Ciências Agrárias da UFSC, sugere-se a repetição deste experimento, observando-se as condições iniciais de umidade do substrato, além de realização de tratamento das estacas contra doenças fúngicas.

## 10 REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Ângelo A.; OLIVEIRA, Adelson F.; ABRAHÃO, Enilson. Sistemas de plantio para a cultura da oliveira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 63-67, mar./abr. 2006.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação Agrícola**. 4 ed. Jaboticabal, 2006, 237 p.

BARRANCO, D.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R. ; RALLO, L. ; ANDALUSIA, J. **El cultivo del Olivo**. 5 ed. 2004. Mundi-Prensa Libros. 800p. Disponível em: <[http://books.google.com.br/books?id=OD6\\_8HdOsA8C&printsec=frontcover&hl=pt-BR&output=html&source=gbp\\_summary\\_r&cad=0](http://books.google.com.br/books?id=OD6_8HdOsA8C&printsec=frontcover&hl=pt-BR&output=html&source=gbp_summary_r&cad=0)>. Acesso em 24 out 2008.

BROWSE, P. M. **A propagação das plantas**. 2 ed. Publicações Europa-América, 1979, 228 p.

CABALLERO, J. M.; DEL RIO, C. Propagação da oliveira por enraizamento de estacas semilenhosas sob nebulização. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 33- 38, mar./abr. 2006.

CALADO, M. L. **Alternativa para cultivares de difícil enraizamento**. Estação Nacional de Melhoramento de Plantas - Departamento de Olivicultura. Elvas, 2003.

CASTRO, C.E.F.; SILVEIRA, R.B. A.; PEREIRA, I.T. M. Propagação de plantas ornamentais. **Manual de floricultura**. Maringá: UEM, p. 53- 79, 1992.

CODEVASP. Companhia de Desenvolvimento do Vale do Rio Doce. **Plantio de oliveira no semi-árido**. Brasília, 27 out. 2005. Disponível em: <[http://www.codevasf.gov.br/vales\\_em\\_foco/acontece1027](http://www.codevasf.gov.br/vales_em_foco/acontece1027)>. Acesso em 04 out. 2008.

CECILIO FILHO, A. B.; SOUZA, J. C.; ALVARENGA, A. A. **Enraizamento de estacas**. Lavras: ESAL, 1993, 28 p.

**EL CULTIVO DEL OLIVO**. Documento em PDF. Disponível em: <[http://www.tdcolive.org/documents/cultivo\\_olivo.pdf](http://www.tdcolive.org/documents/cultivo_olivo.pdf)>. Acesso em 21 out. 2008.

EPAMIG. **Pesquisa da EPAMIG garante produção de azeitonas**. 2007. Documento em PDF disponível em: <[http://www.epamig.br/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=63&Itemid=64](http://www.epamig.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=63&Itemid=64)>. Acesso em 29 de agosto de 2008.

ESPAÑA. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Real Decreto 1230, de 8 de noviembre de 2001. Regulamentación técnico-sanitaria para la elaboración, circulación y venta de lãs aceitunas de mesa. **BOE**, Madrid, n.279, 21 nov. 2001. Disponível em <<http://www.derecho.com/l/boe/real-decreto-1230-2001-aprueba->

reglamentacion-tecnico-sanitaria-elaboracion-circulacion-venta-aceitunas-mesa>. Acesso em: 12 out. 2008.

FERRI, M. G. **Fisiologia vegetal.**, v. 2, São Paulo: EPU/USP, 1979. 392 p.

GALLO, S.; MARTIN, L. D. **Condiciones climáticas para el cultivo del olivo.** Disponível em: <<http://www.inta.gov.ar/valleinferior/info/r54/09.pdf>>. Acesso em 16 out. 2008.

GOMES, Raimundo Pimentel. **A Olivicultura no Brasil.** 237 p. 2ª edição. São Paulo: Nobel 1979.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JÚNIOR, F. T. **Plant Propagation: principles and practices.** 5 ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1990. 647 p.

HERMOSO F. M.; GONZÁLEZ D. J.; UCEDA O. M.; GARCÍA-ORTIZ R. A.; MORALES B. J.; FRÍAS R. L.; FERNÁNDEZ G. A. **Elaboración de aceite de oliva de calidad – II: obtención por el sistema de dos fases.** Sevilla: Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. 1994.

HARRI, L.; SOUZA, H. M. **Plantas ornamentais no Brasil: arbustias, herbáceas e trepadeiras.** 720p. São Paulo: Editora plantarum, 1995.

HILL, L. **Segredos da propagação de plantas.** 245 p. São Paulo: Nobel, 1996.

MARTINS, S.S.; NADOLNY, M.C. **Produção de mudas** – Técnicas para reprodução de espécies florestais pelos métodos sexuado e assexuado, *Manual do Instrutor*, Serviço nacional de Aprendizado Rural. mar. 1996, 18 p.

MESQUITA, D. L.; OLIVEIRA, A. F.; MESQUITA, H. A. Aspectos econômicos da produção e comercialização do azeite de oliva e azeitona. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 7-12, mar./abr. 2006.

MESQUITA, H. A.; FRÁGUAS, J. C. ; PAULA, M. B. Adubação e nutrição da oliveira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 68-72, mar./abr. 2006.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DE DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS. **Olivicultura, Diagnóstico Setorial.** Portugal, 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DE DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS. Direcção Regional de Agricultura da Beira Litoral. **Mosca da Azeitona.** 2 p. Portugal, 2005a.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DE DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS. Direcção Regional de Agricultura da Beira Litoral. **Traça na Azeitona.** 2 p. Portugal, 2005b.

NATIONAL AGRICULTURAL RESEARCH FOUNDATION, INSTITUTE OF TECHNOLOGY OF AGRICULTURAL PRODUCTS. Enciclopedia del Olivo del TDC-OLIVE. **El cultivo del Olivo.** 2005.

NAVARRO, C.; PARRA, M. A. **El cultivo del olivo**. 5 ed. In: BARRANCO, D. R.; RALLO, F. E. L. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, p. 187-227, 2004,

OLIVEIRA, A. F. **Enraizamento de estacas semilenhosas e cultura de embriões *in vitro* de oliveira (*Olea europaea* L.)**. 2001. 122p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

OLIVEIRA, A. F.; ALVARENGA, A. A.; CHALFUN, N. N. J.; GONÇALVES, F. S. Enraizamento de estacas semilenhosas de oliveira em câmara úmida com aquecimento de substrato. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 40- 46, mar./abr. 2006.

OLIVEIRA, A. F.; ABRAHÃO, E. Botânica e morfologia da oliveira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 13- 17, mar./abr. 2006.

OLIVEIRA, A. F.; ANTUNES, L. E. C.; SCHUCH, M. W. Caracterização Morfológica de Cultivares de Oliveira em Coleção e Considerações sobre o seu Cultivo no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 55- 62, mar./abr. 2006.

OLIVEIRA, A. F.; PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; REGINA, M. A.; RINCÓN, C. D. R. Enraizamento de estacas semilenhosas de oliveira sob efeito de diferentes épocas, substratos e concentrações de ácido indolbutírico. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 27, n. 1, p. 117- 125, jan./fev., 2003.

ORDÓÑEZ, J. M.; PÉREZ, P. R. Elaboração de azeitonas de mesa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 84- 89, mar./abr. 2006.

PEREIRA, V. L.; OLIVEIRA, A. F.; CARVALHO, V. L.; SOUZA, P. E. Principais doenças da oliveira: descrição e danos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 73- 78, mar./abr. 2006.

PIO, R.; BASTOS, D. C.; BERTI, A. J.; FILHO, J. A. S; FILHO, F. A. A. M.; ENTELMANN, F. A.; ALVES, A. S. R.; NETO, J. E. B. Enraizamento de Diferentes Tipos de Estacas de Oliveira (*olea europaea* l.) utilizando Ácido Indolbutírico. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 3, p. 562- 567, maio/jun. 2005.

PRADO, E.; SILVA, R. A. Principais pragas da oliveira: biologia e manejo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 231, p. 79- 83, mar./abr. 2006.

RODRIGUES, M. A.; VELEZ, J. N.; REGATO, M. D. Multiplicação de Estacas de Oliveira sob Nebulização. Escola Superior Agrária de Beja, Portugal In: **III Simpósio Nacional de Olivicultura** - Castelo Branco, out. 2003.

TARICCO, C. N. **Evaluación Técnica y Bases para el Manejo Eficiente del Cultivo del Olivo (*olea europea* l.) En la Localidad de Chincolco, V Región**. 2008. 71p. Taller de Licenciatura. Quillota, Chile.

UCEDA, M.; JIMÉNEZ, A.; BELTRÁN, G.; GARCIA-ORTIZ, C.; AGUILERA, M. P.  
Elaboração de azeite de oliva de qualidade. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte,  
v. 27, n. 231, p. 90- 96, mar./abr. 2006.